

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУЧЕННЫХ СИТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЧИ

Д.Б.Ахунов, Ш.Жураев, Д.Ахатов, Х.Жураев

Наманганский сторительно инженернкй институт, И.каримов 12, 100000,
Наманган, Узбекистан. *E-mail: doni78inbox.ru*

АННОТАЦИЯ

В этой статье описаны проведенные анализы физических и химических свойств ситаллей. При кристаллизации некоторых стекол в качестве первичных метастабильных фаз регистрируются кварцеподобные твердые растворы. Установлено, что в ситаллах кристаллы ряда алюмосиликатов по своей структуре не отличаются от кварца. В связи с этим предположили, что такие кристаллы образуются путем замещения в узлах решетки кремнезема ионов Si^{4+} на ионы Al^{3+} и заполнения пустот в междуузлиях катионами других элементов. Электронно-микроскопические снимки закристаллизованных образцов стекол также позволяют предположить образование кварцеподобного твердого раствора в исследованных образцах. Разработанный ситалл на основе базальтов Кутчинского месторождения, обладает высокой химической стойкостью и износоустойчивостью. Поэтому он рекомендован для футеровки перекачивающих щелочей и кислот химических аппаратов, деталей центробежных насосов.

Ключевые слова. *Ситалл, песок, стекла, гранит, базальт, сиенит*

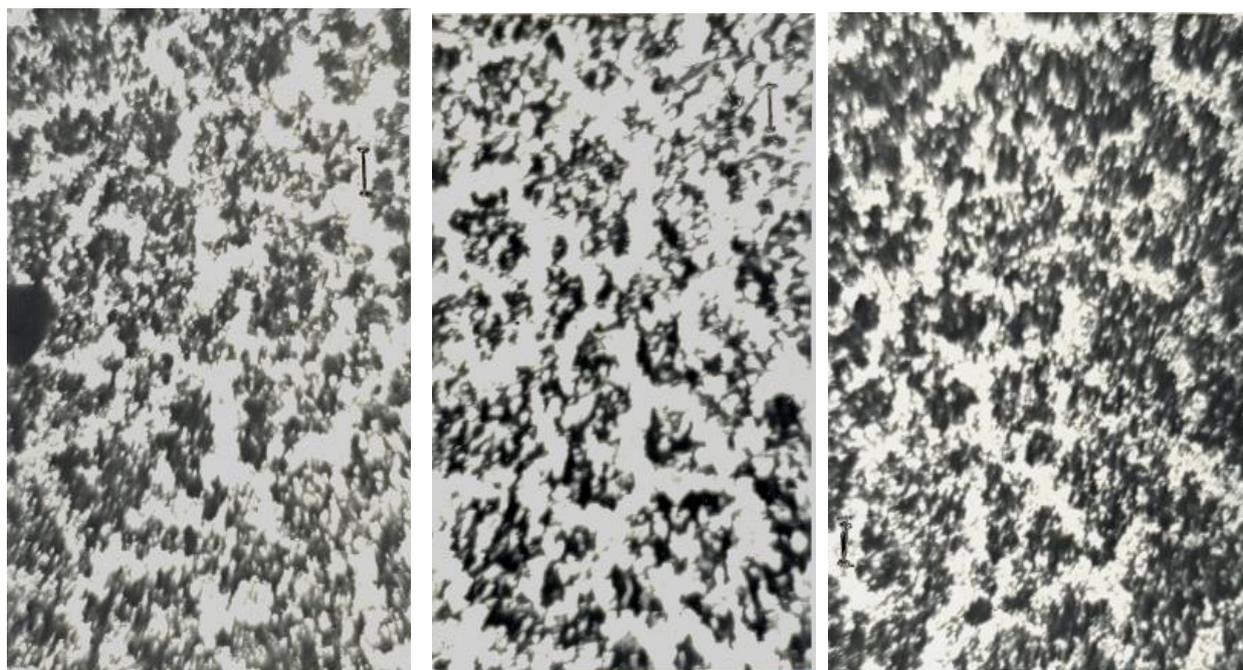
Введение. Изделия, получаемые путём плавления и последующей кристаллизации из расплавленных основных магматических горных пород типа базальтов и диабаз, получили название каменного литья. Они отличаются высокой прочностью большим сопротивлением истиранию, даже более высоким, чем некоторые легированные марганцовистые стали, и значительной кислотоустойчивости. Поэтому в ряде случаев такое литье успешно применяется для замены дорогостоящего металла в различных видах химической аппаратуры и в качестве строительного материала: желобов для транспортировки угля, железной руды и пустой породы [1].

Литература и методология. В последние годы проведены исследования по переходу от каменного литья к ситаллам. На основе различных горных пород – изверженных (базальт, диабаз, гранит, нефелиновый сиенит и др.), осадочных (пески, глины мергели, каолины и др.), метаморфических (гнейсы, сланцы, мраморы, серпентиниты и др.) получены различные ситаллы [2].

Составы стекол перерабатываемые в ситаллы разнообразны и многочисленны. Особенно технические ситаллы и ситаллы строительного назначения, которые могут быть разбиты на подгруппу либо по составу, либо по ведущему свойству. Технические ситаллы по составу могут быть, как литийсодержащие (сподуменовые, эвкриптитовые, петалитовые), магнийсодержащие (кордиеритовые, шпинельные), высококремнезистые (тридимитовые, кристабалитовые), свинецсодержащие, фотоситаллы и другие. По ведущему свойству технические ситаллы различают термостойкие, прозрачные и другие.

Стекла, синтезированные на основе природного базальта, а также искусственных шихт, после термической обработки были подвергнуты

Электронномикроскопическиеснимки стекла состава1Б

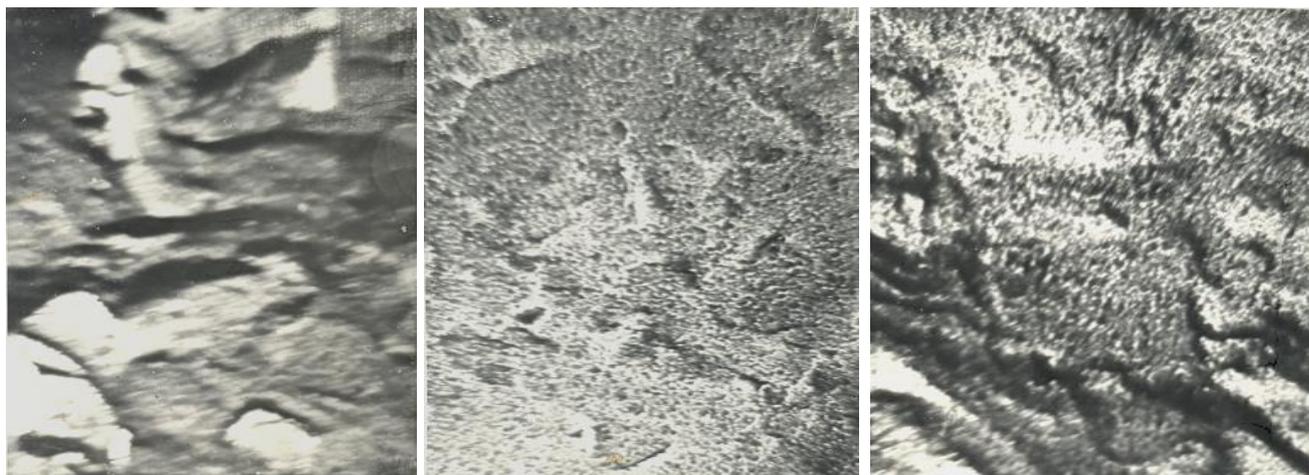


Термообработка стекла при 900 и 1000°C, выдержка 1 ч.при каждой температуре. ×5500

Рис. 1.

Структура закристаллизованных стекол составов 2Б, 3Б и 5Б является также тонкодисперсной, однако по однородности уступает образцам, полученным из стекла состава 7Б.

Электронномикроскопическиснимки стекол 2Б, 3Б и 5Б



а

б

с

Термообработанного при 900 и 1000°С выдержка 1 ч. в каждой температуре, а - 2Б; б – 3Б; с – 5Б. ×6000

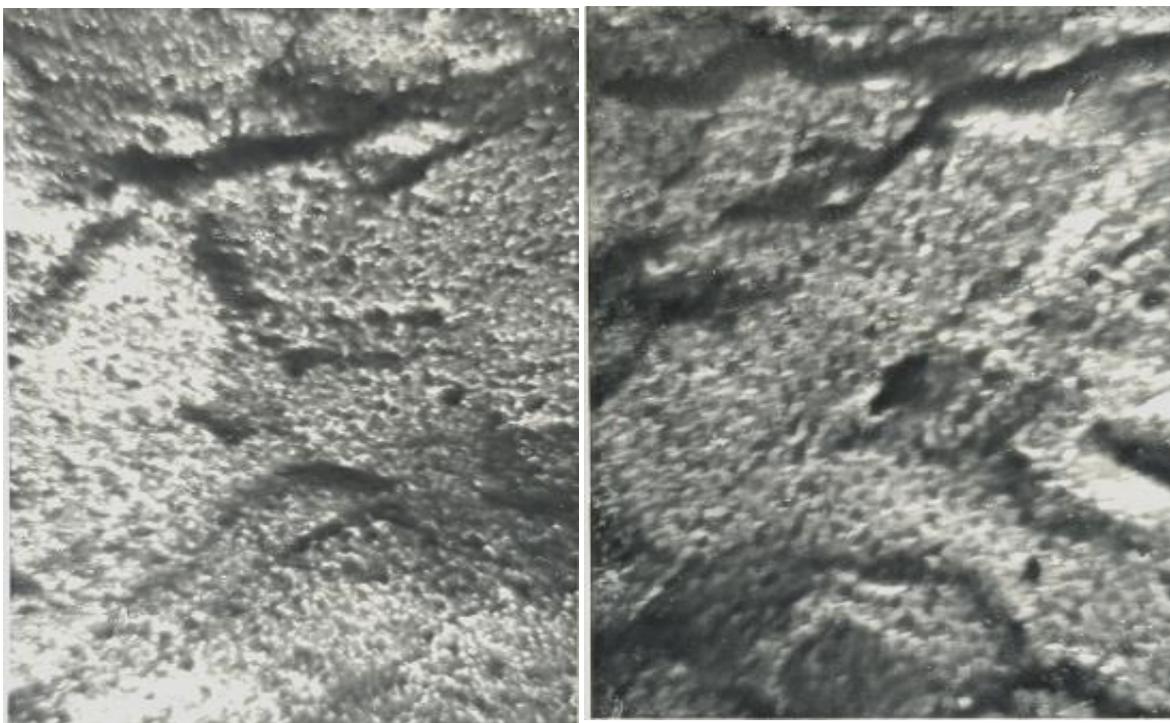
Рис.2.

электронно-микроскопическому анализу. Электронно-микроскопические снимки образцов, полученные кристаллизацией стекол при температуре 900°С, представлены на рис. 1-3. Они получены на электронном микроскопе ЭМБ-100 БР методом одноступенчатых угольно-серебряных реплик.

Закристаллизованные стекла, полученные из базальтового расплава сохранилиликвационную структуру исходного стекла каркасного типа. Размер кристаллов не превышает 2 мкм.

Результаты. При кристаллизации некоторых стекол в качестве первичных метастабильных фаз регистрируются кварцеподобные твердые растворы. Установлено, что в ситаллах кристаллы ряда алюмосиликатов по своей структуре не отличаются от кварца. В связи с этим предположили, что такие кристаллы образуются путем замещения в узлах решетки кремнезема ионов Si^{4+} на ионы Al^{3+} и заполнения пустот в междузлиях катионами других элементов. Электронно-микроскопические снимки закристаллизованных образцов стекол также позволяют предположить образование кварцеподобного твердого раствора в исследованных образцах.

Электронномикроскопический анализ стекла состава 7Б



Термообработанного при 900 и 1000°C, выдержка 1 ч.×6000

Рис. 3

Обсуждения. Таким образом, обычная степень увеличения в 6000 раз в электронной микроскопии позволила воспроизвести топографию исследуемой поверхности закристаллизованных стекол, т.е. зафиксировать структуру ситаллов в целом, которая в рассматриваемом конкретном случае для состава 7Б является однородной и тонкокристаллической.

Образцы ситаллов, полученные по выбранному режиму, были подвергнуты испытаниям. Результаты испытаний сведены в табл. 5.7.

Из данных таблицы видно, что высокие значения механических свойств ситаллов есть результат образования тонкодисперсной кристаллической структуры. Присутствие в составах щелочи понижает температуру кристаллизации и значения химико-механических свойств ситаллов.

Таблица.1.

Физико-химические свойства полученных ситаллов

Составы	Свойства								
	Плотность, г/см ³	ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-7}$ град ⁻¹	Кристаллизационная способность, °С:		Предел прочности при изгибе, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа	Химическая устойчивость, %		
			нижний предел	верхний предел			к 35 %- ной NaOH	к конц. HCl	конц. H ₂ SO ₄
2Б	3,14	55	800	950	117	830	99,85	99,95	99,87
3Б	3,25	56	800	950	115	910	99,87	99,97	99,66
5Б	3,23	59	750	900	113	900	99,71	99,89	99,97
6Б	3,12	63	800	950	112	890	99,67	99,93	99,86
7Б	3,09	54	750	945	121	920	99,76	99,98	99,89

Заклучения. По исследованиям свойства полученных стекол и ситаллов: предел прочности при изгибе стекол равен 53-56 МПа, в то же время для ситаллов показатели увеличиваются более чем в два раза – 112 – 121 МПа. Аналогичные результаты получены при испытаниях на сжатие данных материалов. Стекла имеют показатели 448 – 464 МПа, а ситаллы – 890 – 920 МПа.

Базальтовые стекла устойчивы к концентрированным HCl и H₂SO₄, но они плохо работают в щелочной среде (95,90 – 95,78 %), ситаллы же очень стойки по отношению к ним (99,67 – 99,76 %).

Разработанный нами ситалл на основе базальтов Кутчинского месторождения, обладает высокой химической стойкостью и износоустойчивостью. Поэтому он рекомендован для футеровки перекачивающих щелочей и кислот химических аппаратов, деталей центробежных насосов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ахунов, Д. Б., & Мухторалиева, М. (2022). *Oqova suvlarni tozalash texnologiyasini takomillashtirishga tavsiyalar berish. Экономика и социум, (2), 93.*
2. Ахунов, Д. Б., & Жураев, Х. А. (2017). *Стеклокристаллические материалы на основе базальтов Кутчинского месторождения. Современные научные исследования и разработки, (3), 14-17.*
3. Ахунов, Д. Б. (2008). *Стекла и ситаллы на основе базальтов Кутчинского месторождения (Doctoral dissertation, –технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. Ташкент, 2008.–143 с).*
4. Ахунова, Д. Б., & Вотякова, Л. Р. (2019). *ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ. In Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем (pp. 112-116).*
5. Ахунов, Д. Б., & Карабаева, М. У. (2017). *ЗАЩИТА ЗДАНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ОТ ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЭКРАНОВ. In Современные концепции развития науки (pp. 34-36).*
6. Ibrahimjonov, H. S. (2022). *ANALYSIS OF THE NEGATIVE IMPACT OF CAVITATION, DIRT AND SPILLS ON PUMPING DEVICES. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(12), 310-316.*
7. Ibrahimjonov, H. S. (2022). *ANALYSIS OF THE NEGATIVE IMPACT OF CAVITATION, DIRT AND SPILLS ON PUMPING DEVICES. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(12), 310-316.*
8. РУДЗСКИЙ, Г. Г., КИМ, А. Н., ГУСАКОВСКИЙ, В. Б., & НЕГМАТОВ, М. К. (1990). *Патронный фильтр для очистки жидкости.*
9. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). *FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(01), 07-20.*
10. Бекмурзаев, Д. А., & Мансурова, Н. Ш. (2020, June). *ПРОДОЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ. In The 11th International scientific and practical conference “Scientific achievements of modern society”(June 24-26, 2020) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2020. 495 p. (p. 182). Xodjiev, N., Juraev, S., Kurbanov, K., Sulstonov, S., Axatov, D., & Babayev, A. (2022, June). *Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the**

installation of hot-water heating boilers. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 020019). AIP Publishing LLC.

11. Arifjanov, A., Samiev, L., Khaydarov, S., Kasimov, T., & Juraev, S. (2022, June). Increasing efficient use of water storage pools. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 040037). AIP Publishing LLC.

12. Melikuziyev, S., Mirnigmatov, S., Elmuratova, A., Ibragimova, Z., Juraev, S., & Kurbanov, K. (2022, June). New technology for protecting agricultural products from pests. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 040015). AIP Publishing LLC.

13. Arifjanov, A., Juraev, S., Kosimov, T., Khaidarov, S., & Nodirov, J. (2022, June). Definitions of the bentonite filtration coefficient in the logon deposit in the fergana valley. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 040003). AIP Publishing LLC.

14. Juraev, S., Akramov, A., Abdurazzokov, A., & Pathidinova, U. (2022, August). Increasing the efficiency of sedimentation tanks for drinking water treatment. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1076, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.

15. Akramov, A., Juraev, S., Xoshimov, S., Axatov, D., & Pathidinova, U. (2022, December). Optimum placement of thin-layer elements in a horizontal sedimentation tank purification of drinking water. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1112, No. 1, p. 012139). IOP Publishing.

16. Жураев, Ш., Ахатов, Д., Патхидинова, У., & Акрамов, А. (2022). Оптимальное Размещение Тонкослойных Элементов В Горизонтальном Отстойнике Очистка Путевой Воды. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(12), 53-62.

17. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 07-20.

18. Арифджанов А., Джураев С., Самиев Л. и Ибрагимова З. (2020). Фаррух Бабаджанов Определение силы фильтрации и начального градиента фильтрации в грунтовых конструкциях. *Журнал исследований Adv в области динамических и управляющих систем*, 12.

19. Арифьянов, А., & Джураев, С. (2012). Значение бентонита при изучении процесса фильтрации в гидротехнических сооружениях. *Научно-технический журнал Fer PI*, (3), 14-17.

20. Арифжанов, А. (2018, October). Методы изучения фильтрационных особенности бентонитов в гидротехнических сооружениях. In *The collection*

includes scientific-materials of the International conference participants on the theme of" Topical issues of import substituting products based on the use of local raw materials in the Fergana valley" held on (pp. 271-273).

21. Арифжанов, А., & Жураев, Ш. (2012). Значение бентонита в изучении процесса фильтрации в гидротехнических сооружениях. ФерПИ научно технический журнал, (3), 14-17.

22. Arifjanov, A., & Sh, J. (2019). Research of water permeability of soils used under doming. European science review., Vienna, Austria, 1(2), 94-95.

23. Жураев, Ш. (2014). Фильтрация жараёнини ўрганишида бентонитнинг аҳамияти. Республика ёш олимлар Илмий-амалий конференцияси” Маъруза тезислари тўплами.

24. Арифжанов, А., Ибрагимов, Ф., & Жураев, Ш. (2013). Магистрал каналларда нисбий филтрация сарфи. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги" Агро илм" илмий журнали, (2), 26.

25. Arifjanov, A., & Sh, J. (2019). Study of water permeability of bentonite. SCIENCE AND WORLD International scientific journal, 4(68), 33-35.

26. Мухсамеджанович, А. А., и Шарипович, Дж.С. (2019). Анализ водопроницаемости грунтов, используемых для строительства дамб. European science review, 1(1-2), 94-95.

27. Джураев, С. С. (2019). АНАЛИЗ ПРОНИЦАЕМОСТИ БЕНТОНИТА И ПЕСКА В ПОЧВЕННЫХ СТРУКТУРАХ. Теоретические и прикладные науки, (3), 437-440.

28. JURAEV, S. (2017). Informatizace veřejné správy v ČR (Doctoral dissertation, AMBIS vysoká škola, as).

29. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(01), 07-20.

30. Жураев, Ш. Ш., & Патхидинова, У. С. (2020). КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ: ПОНЯТИЕ И ОСОБЕННОСТИ. Вестник Науки и Творчества, (1 (49)), 16-20.

31. Жураев, Ш. Ш. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВА БЕНТОНИТА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЛОГОН В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ. ББК 1 А28, 36.

32. Sherali, J. Investigation of the bentonite properties of the Logon deposit in the Ferghana Valley. In Scientific and Publishing Center "Actuality. RF.", XIX International Scientific and Practical Conference "Advances in Science and Technology (Vol. 46, p. 36).

33. Арифжанов, А. М., & Жураев, Ш. Ш. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ БЕНТОНИТА. Наука и мир, 1(4), 33-35.

34. Arifjanov, A., & Jurayev, S. (2018). *European science review*.
35. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). *FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 07-20.
36. Sherali, J. *IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE ECONOMISTS ON THE BASIS OF INTERACTIVE TEACHING METHODS. Zbiór artykułów naukowych recenzowanych.*, 77.
37. Жураев, Ш., Ахатов, Д., Патхидинова, У., & Акрамов, А. (2022). *Оптимальное Размещение Тонкослойных Элементов В Горизонтальном Отстойнике Очистка Питьевого Воды. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(12), 53-62.
38. Jurayev, & Sh, S. (2019). *Analyze of the permeability of bentonite and sand in soil structures. ISJ Theoretical & Applied Science, Philadelphia, USA.*, 3(71), 437-440.
39. Жураев, Ш. (2022). *Ичимлик сувини тозалашда горизонтал тиндиргичлар самарадорлигини ошириш. CENTRALASIANJOURNALOFTHEORETICALANDAPPLIEDSCIENCES*.
40. Arifjanov Aybek, M., Juraev Sherali, S., Maqsud Yusufovich, O., Kasimov Takhirjon, O., & Akhatov Davron, N. (2022). *Conditions for the Effective Use of Anti-Filtration Coating Types in Uncoated Channels. Middle European Scientific Bulletin*, 29, 80-86.
41. Жураев, Ш. (2020). *Сув сақлаш объектлари фойдали ҳажмига лойқаланиш жараёнларининг таъсирини баҳолаш. STJ FerPI*.
42. Жураев, Ш. (2019). *Определение водопроницаемости местных грунтов в полевых условиях. NamMTI scientific technical journal*.
43. Жураев, Ш. (2019). *Гидротехника қурилишида “Грунтдаги девор” усулини қўллашда бентонит лойидан фойдаланиш. NamMTI scientific technical journal*.
44. Арифжанов, А. (2015). *Қопламасиз каналларда фильтрация жараёнини ўрганиш бўйича таҳлил ва тавсиялар. SCIENTIFIC–TECHNICAL JOURNAL of FerPI*.